

BEST AVAILABLE COPY

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-006039

(43)Date of publication of application : 12.01.1996

(51)Int.Cl.

G02F 1/1339

G02F 1/1333

(21)Application number : 06-143264

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 24.06.1994

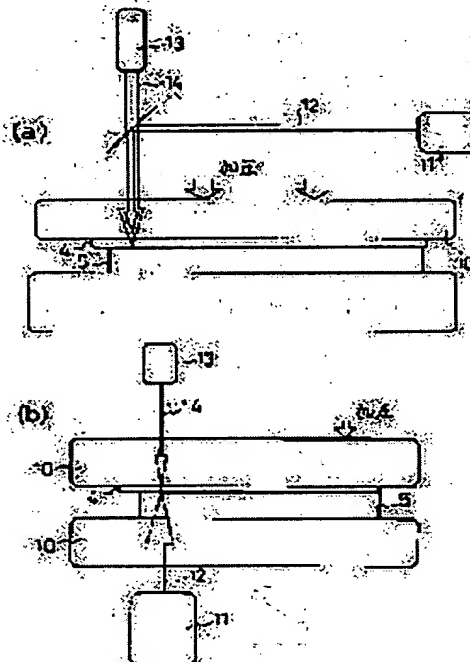
(72)Inventor : INO IPPEI

## (54) PRODUCTION OF LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

## (57)Abstract:

PURPOSE: To improve strength of adhesion by simultaneously irradiating a photosetting type joining material with a UV laser and a laser of a specific wavelength, thereby joining a plastic substrate and a glass substrate.

CONSTITUTION: Seals consisting of a UV curing type resin are formed in prescribed patterns on the glass substrate 5 and spacers are sprayed on the plastic substrate 4 on one side. The plastic substrate 4 and the glass substrate 5 are stuck to each other and while both substrates are pressed by using a press machine having a quartz platen 10 as a pressing bed, the seals are simultaneously irradiated with the xenon fluorine excimer laser 12 and the CO2 laser 14 (wavelength  $10.6\ \mu\text{m}$ ). At this time, the substrates may be irradiated with a laser of an oscillation wavelength 600nm to 0.1mm, for example, helium neon laser or Nd<sup>3+</sup>-doped YAG laser in place of the CO2 laser 14. Liquid crystals are thereafter filled between the substrates 4 and 5.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.01.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.03.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3148519

[Date of registration] 12.01.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-6039

(43) 公開日 平成8年(1996)1月12日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1339	5 0 5			
1/1333	5 0 0			

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平6-143264

(22) 出願日 平成6年(1994)6月24日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 伊納 一平

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

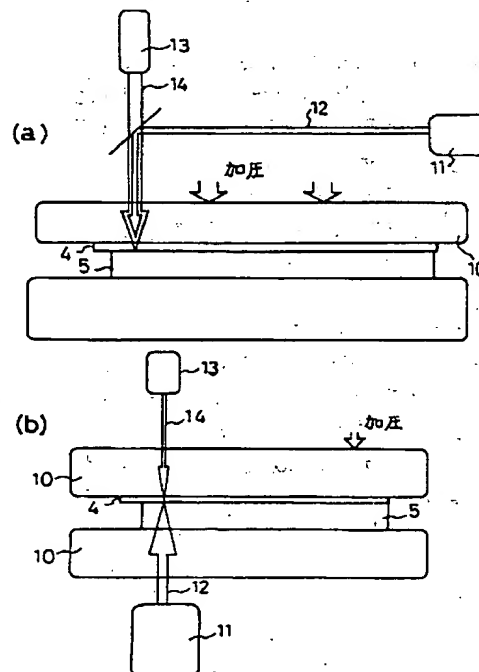
(74) 代理人 弁理士 原 謙三

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子の製造方法及び液晶表示素子

(57) 【要約】

【構成】 液晶表示素子は、プラスチックとガラスという異種の組合せからなる一対の基板4・5を有し、プラスチック基板4とガラス基板5との貼り合わせは、プラスチック基板4とガラス基板5との間に紫外光硬化型のシールを介装し、紫外レーザー12と炭酸ガスレーザー14とをシールに同時照射し、シールを硬化接着させることによって行う。

【効果】 ガラス基板5上にアクティブ素子を形成し、対向基板にカラーフィルターを形成したプラスチック基板4を用いた構造の薄型軽量の液晶表示素子が容易に提供できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】基板同士を接合し、基板間に液晶を充填する液晶表示素子の製造方法において、プラスチック基板とガラス基板との間に光硬化型接合材料を介装し、紫外レーザーと発振波長600nm以上、0.1mm以下のレーザーとを上記光硬化型接合材料に同時照射することによって、上記プラスチック基板と上記ガラス基板とを接合することを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項2】請求項1に記載の製造方法によって製造されることを特徴とする液晶表示素子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、文字、画像等の情報表示に用いられる液晶表示素子及びその製造方法に関するもので、より詳しくは、ガラスとプラスチックの組合せのように異種の素材からなる基板同士を貼り合わせて作製される液晶表示素子及び液晶表示素子の製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】液晶表示素子は、透明電極をパターンニングし、配向処理を施した一対の基板を配向処理側が内側になるように、スペーサによりギャップを残した状態で対面させ、基板の周辺部にシール剤を介装して、互いに貼り合わせ、最後に、基板間に液晶を充填して製造される。

【0003】基板は、少なくとも一方が透明であり、材料としては、ガラス、プラスチック、セラミック等が使われる。

【0004】また、シール剤は、使用される基板に応じて選定される。

【0005】通常、基板にはガラスが使用され、このガラス基板同士を貼り合わせるためのシール剤は、熱硬化型樹脂を材料としたものが用いられる。このとき、基板とシールが硬化接着するためには、少なくとも摂氏100度以上の熱を数時間加える必要がある。

【0006】ところで、ガラスの一般的な性質として、例えばプラスチックと比較して、厚い、重い、壊れやすいという難点が挙げられる。

【0007】この点から、基板にプラスチックを使用することが有効と考えられる。例えば、特開平4-242717号公報には、プラスチックフィルム上に薄膜積層デバイスを形成する方法が提案されている。ところが、この方法においては、アクティブ素子をスパッタリング法等の方法で順次積層するとき、プラスチックフィルム基板がスパッタリングの熱によって変形するためデバイスの微小構造を製造するのが困難であること、及び基板の熱によるカールによって素子の破壊が発生するという問題がある。つまり、プラスチックの、ガラスに比較しての耐熱性が劣るという難点が挙げられる。

【0008】そこで、例えば、特開平4-238322号公報にあるように、アクティブ素子をガラス基板上に製造し、対向基板にプラスチックフィルムを用いる方法が提案されている。つまり、プラスチックの長所及び短所と、ガラスの長所及び短所を考慮して、プラスチックとガラスの両方の長所を有効に利用した、プラスチックとガラスという一対の異種素材の基板からなる液晶表示素子の有用性が認められ、その開発が望まれることとなった。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このプラスチックとガラスという一対の異種素材の基板からなる液晶表示素子において、プラスチック基板とガラス基板という、異なる種類の基板同士をいかにして貼り合わせるか、その貼り合わせの精度が問題となる。

【0010】例えば、熱硬化型シール材料を用いて貼り合わせる場合、シール材料を硬化接着させるために、摂氏100度以上の温度で熱処理する必要がある。そのため、線膨張係数が $3 \sim 8 \times 10^{-5}$ であるプラスチック基板と、線膨張係数が $3 \sim 8 \times 10^{-6}$ のガラス基板のように、線膨張係数の差が大きい基板を用いると、貼り合わせ精度が低下するという問題点が指摘される。また、シールを硬化するための加熱により、プラスチック基板が熱膨張したままシールを介してガラス基板と接合される。そのため、シール硬化後の冷却によってプラスチック基板は収縮し、このとき、シールによってプラスチック基板に張力がかかった状態となり、基板内及びシールと基板との界面に応力が残る。この応力は基板の破損、またはシール剥がれを発生させる要因となるという問題点がある。以上の点から、通常の熱硬化型材料ではプラスチック基板とガラス基板とを貼り合わせることができず、プラスチック基板とガラス基板とを組み合わせる用いた液晶表示素子は製造できない。

【0011】また、特開平3-83012号公報にあるように、紫外光硬化型樹脂をシール材料に用いて室温で紫外光を照射してシールを硬化させる案がある。ところが、紫外光硬化型のシール材料を硬化接着させるための水銀灯、メタルハライドランプ等の通常の紫外光光源は、シール硬化時にランプの輻射熱によって基板を加熱してしまう。このため、シールと基板との界面に残留応力が生じ、接着力が低下するという問題がある。さらに、元来、紫外光硬化型樹脂は接着力が熱硬化型樹脂より小さいので、ガラス基板同士やプラスチック基板同士では貼り合わせることは可能であるが、プラスチック基板とガラス基板とを貼り合わせることは困難である。

【0012】また、レーザー光の照射で硬化するアクリル系接着剤が速硬化接着剤として『高分子新素材 On e Point-18 高機能接着剤・粘着剤』（共立出版）に紹介されており、紫外光硬化型樹脂からなるこの接着剤を硬化させる光源の一つのレーザーが用いられ

3

ている。紫外レーザーで硬化する技術では、上記のような材料の線膨張係数に依存する基板内及びシールと基板との界面に残留応力は無い。このため、通常の紫外光光源を用いた方法よりも剥離強度は増すが、必要なシール強度は得られない。

【0013】また、特開平5-273563号公報にあるように、紫外光硬化型樹脂と熱硬化型樹脂を混合したシール材料も考えられている。この紫外光硬化型樹脂の接着力を増強するために熱硬化型樹脂を混合したシールは、まず、紫外光の照射により紫外光硬化型樹脂を硬化することによって、基板同士を貼り合わせて接合し、その後加熱することにより熱硬化型樹脂を硬化することによって、接着力を増強させる。しかし、プラスチック基板とガラス基板とを用いた場合、この熱硬化成分を硬化する加熱工程でプラスチック基板が熱膨張する。このとき、プラスチック基板の熱膨張による応力よりも、シールの接着力の方が小さいためシール剥がれが生じてしまうという問題がある。

【0014】また、主剤と硬化剤からなる二液型の接着剤をシール材料に用いることも可能であるが、混合比の調整等、取扱いが困難なこと、未反応硬化剤が液晶材料と反応するという問題点がある。

【0015】本発明は、上記のような基板破損、シール剥がれを解決するためになされたもので、紫外光の室温下での照射により紫外光硬化型シール材料を硬化させる従来の方法では不足するシールの基板への接着強度を向上させ、線膨張係数の差が大きい異種基板同士を貼り合わせてなる液晶表示素子及びその製造方法の提供を目的としている。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に記載の液晶表示素子の製造方法は、上記の課題を解決するために、基板同士を接合し、基板間に液晶を充填する液晶表示素子の製造方法において、プラスチック基板とガラス基板との間に光硬化型接合材料を介装し、紫外レーザーと発振波長600nm以上、0.1mm以下のレーザーとを上記光硬化型接合材料に同時照射することによって、上記プラスチック基板と上記ガラス基板とを接合することを特徴としている。

【0017】また、本発明の請求項2に記載の液晶表示素子は、上記の課題を解決するために、請求項1に記載の製造方法によって製造されることを特徴としている。

【0018】

【作用】請求項1の方法によれば、プラスチック基板とガラス基板という互いに異なる種類の基板同士を貼り合わせるのに、光硬化型接合材料を用い、この部分にのみ紫外レーザーと発振波長600nm以上、0.1mm以下のレーザーを同時照射する。これにより、光硬化型接合材料は、発振波長600nm以上、0.1mm以下のレーザーの照射によって、加熱され、流動性を増して基

4

板界面に浸透し、この状態で、他方、紫外レーザーの照射によって、多量の接合材料構成分子が励起状態となり、活発な光重合反応を起こして、硬化し、この両者の結びつきの結果、基板と強固に接着する。

【0019】請求項2の構成によれば、液晶表示素子は光硬化型樹脂を介して強固に接合されたプラスチック基板とガラス基板という互いに異なる種類の一方の基板を有している。これにより、プラスチックの長所とガラスの長所とを有効に活用することができる。

【0020】

【実施例】

【実施例1】本発明の一実施例について図1ないし図6に基づいて説明すれば、以下の通りである。

【0021】本実施例の液晶表示素子は、図2に示すように、厚さ0.1mmのポリアリレート(PAR)を基材1とし、ポリビニルアルコールを主成分とするガス透過防止コート2及びハードコート3を塗布してあるプラスチック基板4と、図3に示すように、厚さ1.0mmのガラス基板5を有している。本液晶表示素子の作成方法は通常の液晶表示素子作成法と同じく、これら基板4・5上に透明導電膜を作成し、所定の単純マトリクス液晶表示素子用の透明電極6をパターニング後、配向膜7を積層し、配向処理を施す。このとき、プラスチック基板4上にカラーフィルターが設置されていても構わない。

【0022】そして、上記の液晶表示素子用に処理したガラス基板5上に、アクリル樹脂を主成分とする紫外光硬化型樹脂からなるシール8を、所定のパターンにスクリーン印刷又はディスペンサーによる描画で形成する。このとき、もう片方のプラスチック基板4上には、スプレーサー9を散布する。そして、プラスチック基板4とガラス基板5を互いに貼り合わせ、図1(a)に示すように、プレス台の片方が石英盤10であるプレス機を用いて、プレス圧1.0kg/cm<sup>2</sup>で基板4を押圧し、基板間ギャップを均一にする。尚、このとき、図4(a)に示すように、硬化前の液状であるシール8は基板表面の微細な凹部15へ行き渡らない。また、プレス機は図1(b)に示すように、プレス台の両方が石英盤10からなるものでも構わない。

【0023】そして、図1(a)に示すように、基板4・5を押圧しながら、エキシマーレーザー装置11(浜松ホトニクス製L4500)から照射されるキセノンフッ素エキシマーレーザー12(波長351nm、出力60mJ/cm<sup>2</sup>)と、炭酸ガスレーザー発振器13(シンラッド製48G128)から照射される炭酸ガスレーザー14(波長10.6μm、出力3W)を共に直径3mmの円形スポットにし、シール8にレーザー12・14を室温下で石英盤10側から同時照射する。このとき、炭酸ガスレーザー14がシール8の内部で僅かに吸収されて、瞬時に加熱される。そして、シール8の粘

5

度が温度上昇に伴って低下し流動性が向上する。そのため、図4(b)に示すように、硬化前の液状であるシール8が基板表面の微細な凹部15へ行き渡る。このようにして、シール8と基板4・5との密着性が高まった状態でエキシマレーザー12の照射によりシール8が硬化して基板4・5と接着する。尚、このとき、炭酸ガスレーザー14のかわりに、発振波長が600nm以上、0.1mm以下のレーザー、例えばヘリウム・ネオンレーザー、Nd<sup>3+</sup>ドープYAG (Yttrium-Aluminium-Garnet) レーザー、或いは、波長が680nm、780nm、830nmの各半導体レーザーを照射してもよい。

【0024】但し、炭酸ガスレーザー14の照射による温度上昇は局所的なものであって、基板4・5は加熱されない。また、シール8は加熱されることによって、同時に照射されるエキシマレーザー12の照射による光重合反応を促進させる。そのため、シール強度が増大する。また、エキシマレーザー12は、図5に示すように、幅20ns以内のパルス16である。これはシール8に波長351nmの光子が非常に短い時間(20ns)内に大量に照射されることを示す。これは通常の紫外光光源から照射される紫外光17のように長時間にわたって光子を照射する方法と大きく異なる。そのため、レーザー照射領域に励起状態のシール材料構成分子が多量に発生する。この励起状態のシール材料構成分子は樹脂間の光重合反応だけでなく、シール材料と基板構成材料との化学的反応を促すため、通常の紫外光光源から紫外光を照射したときよりも強固にシールと基板との界面が接着する。

【0025】尚、この時、図1(b)に示すように、プレス台の両方とも石英盤10であるプレス機では、エキシマレーザー12と炭酸ガスレーザー14を基板4・5を挟むように上下から照射する方法が用いられる。また、レーザー12・14の照射位置は固定されており、プレス台が基板4・5をプレスしたまま、平面上を二次元移動することによって、シール8にだけレーザー12・14が描画するように照射される。

【0026】この方法で貼り合わせた液晶表示素子(LCD)は、図6に示すように、プラスチック基板4側の端子を持って引き剥がそうとすると、厚さ0.1mmのプラスチック基板4がシール8を残して破壊するか、もしくは、ガラス基板5が割れてしまう程度の必要十分なシール強度20kg/mm以上を持ち、シールが基板4・5との界面から剥離することはない。また、液晶を注入しても、紫外光領域のレーザー12がシール8にしか照射されていないため、配向膜7の劣化による配向不良は発生しない。

【0027】この方法によれば、これまで困難であった厚みが0.1~0.5mmのポリアリレート(PAR)、ポリカーボネート(PC)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエーテルスルホン(PE

6

S)、耐熱アクリル、エポキシ樹脂等のように、ガラスと線膨張係数の差が著しく異なるプラスチック基板、及びカラーフィルターが形成されているプラスチック基板とガラス基板とを貼り合わせた液晶表示素子の製造が容易になる。

【0028】【実施例2】次に、本発明の他の実施例について図1、図3及び図6に基づいて説明すれば、以下の通りである。尚、説明の便宜上、前記の実施例の図面に示した部材と同一の機能を有する部材には、同一の符号を付記し、その説明を省略する。

【0029】本実施例の液晶表示素子は、図3に示すように、プラスチック基板4にストライプ状の透明電極が、ガラス基板5に2端子素子MIM(Metal Insulator Metal)がそれぞれ形成されていること以外は、前記実施例1と同様の構成である。また、基板4・5を貼り合わせる方法も図1に示すように、前記実施例1と同様である。

【0030】この方法で貼り合わせたLCDは、図6に示すように、プラスチック基板4側の端子を持って引き剥がそうとすると、プラスチック基板4がシール8を残してプラスチック基板4側の端子が破壊するか、もしくは、ガラス基板5が割れてしまう程度の接着強度を持つ。このときの破壊強度は20kg/mm以上である。シール8が基板4・5との界面から剥離することはない。また、液晶を注入しても、紫外光領域のレーザー12がシール8にしか照射されていないため、配向膜7の劣化による配向不良は発生しない。

【0031】この方法で得られるアクティブLCDは、通常のガラス基板5だけで作製したアクティブLCDよりも薄く、かつ軽く、反射型液晶表示素子構造にしたときには、薄いフィルム基板を使用しているので視認性が向上する。また、パネル上にペン入力デバイスを設けてもプラスチック製のため視差が小さくなる。また、プラスチック基板4だけでアクティブLCDを作製するときには生じるアクティブ素子のプラスチック基板4からの剥がれ、2端子素子MIMを形成中の、プラスチック基板4の不均一収縮による素子アライメントズレという不良を防ぐことができる。また、室温でプラスチック基板4とガラス基板5を貼り合わせているため、プラスチック基板4に無理な応力がかからないし、加熱による基板4・5の貼り合わせアライメントズレも生じない。

【0032】【実施例3】次に、本発明のさらに他の実施例について図1、図3及び図6に基づいて説明すれば、以下の通りである。尚、説明の便宜上、前記の実施例の図面に示した部材と同一の機能を有する部材には、同一の符号を付記し、その説明を省略する。

【0033】本実施例の液晶表示素子は、図3に示すように、プラスチック基板4全面に透明導電膜が、ガラス基板5に3端子素子TFT(Thin Film Transistor)が形成されていること以外は、前記実施例1、2と同様の

7

構成である。また、基板4・5を貼り合わせる方法も図1に示すように、前記実施例1、2と同様である。

【0034】この方法で貼り合わせたLCDは、図6に示すように、プラスチック基板4側の端子を持って引き剥がそうとすると、プラスチック基板4がシール8を残してプラスチック基板4側の端子が破壊するか、もしくは、ガラス基板5が割れてしまう程度の接着強度を持つ。このときの破壊強度は20kg/mm以上である。シール8が基板4・5との界面から剥離することはない。また、液晶を注入しても、紫外光領域のレーザー12がシール8にしか照射されていないため、配向膜7の劣化による配向不良は発生しない。

【0035】この方法で得られるアクティブLCDは、通常のガラス基板5だけで作製したアクティブLCDよりも薄く、かつ軽く、反射型液晶表示素子構造にしたときには、薄いフィルム基板を使用しているので視認性が向上する。また、プラスチック基板4だけでアクティブLCDを作製するときには生じるアクティブ素子のプラスチック基板4からの剥がれ、3端子素子形成に要する高温プロセスにおけるプラスチック基板4の不均一収縮による素子アライメントズレという不良を防ぐことができる。また、室温でプラスチック基板4とガラス基板5を貼り合わせているため、プラスチック基板4に無理な応力がかからないし、加熱による基板4・5の貼り合わせアライメントズレも生じない。

【0036】次に、本発明の有効性をより明らかにするために、比較例について図3及び図7ないし図12に基づいて説明すれば、以下の通りである。尚、説明の便宜上、前記の実施例の図面に示した部材と同一の機能を有する部材には、同一の符号を付記し、その説明を省略する。

【0037】〔比較例1〕本比較例の液晶表示素子は、前記実施例1と同様の構成である。また、その作製工程においては、基板4・5を貼り合わせる方法が前記実施例とは異なっている。

【0038】上記構成の液晶表示素子を作製する方法を具体的に説明する。

【0039】図3に示すように、アクリル樹脂を主成分とする紫外光硬化型樹脂からなるシール8を用いて、プラスチック基板4とガラス基板5を互いに貼り合わせ、図7に示すように、プレス台の片方が石英盤10からなるプレス機を用いて、プレス圧1.0kg/cm<sup>2</sup>で基板4を押圧し、基板間ギャップを均一にする。そして、基板4・5を押圧しながら、エキシマーレーザー装置11から照射されるキセノンフッ素エキシマーレーザー12を直径3mmに集光し、シール8に室温下で石英盤10側から照射することにより、シール8と基板4・5を接着する。

【0040】この方法で貼り合わせたLCDは、図8に示すように、プラスチック基板4側の端子を持って引き

8

剥がそうとすると、プラスチック基板4がシール8から6kg/mmで剥離してしまう。これは実施例1で用いた方法で硬化したシール8の接着強度の30%以下である。しかし、液晶を注入しても、紫外光領域のレーザー12がシール8にしか照射されていないため、配向膜7の劣化による配向不良は発生しない。

【0041】〔比較例2〕本比較例の液晶表示素子は、前記実施例1と同様の構成である。また、その作製工程においては、基板4・5を貼り合わせる方法が前記実施例とは異なっている。

【0042】上記構成の液晶表示素子を作製する方法を具体的に説明する。

【0043】図3に示すように、アクリル樹脂を主成分とする紫外光硬化型樹脂からなるシール8を用いて、プラスチック基板4とガラス基板5を互いに貼り合わせ、図9に示すように、プレス台の片方が石英盤10からなるプレス機を用いて、プレス圧1.0kg/cm<sup>2</sup>で基板4を押圧し、基板間ギャップを均一にする。そして、基板4・5を押圧しながら、500Wメタルハライドランプ19を用いて、通常の紫外光17(2.0J/cm<sup>2</sup>)を基板全域に照射してシール8を硬化させ、シール8と基板4・5を接着する。

【0044】この方法で貼り合わせたLCDは、図8に示すように、プラスチック基板4側の端子を持って引き剥がそうとすると、プラスチック基板4がシール8から4kg/mmで剥離してしまう。これは実施例1で用いた方法で硬化したシール8の接着強度の20%以下である。そのうえ、液晶を注入すると、紫外光17がシール8以外にも照射されているため、配向膜7に何等かの影響を与えたらしく配向不良が発生する。

【0045】〔比較例3〕本比較例の液晶表示素子は、前記実施例1と同様の構成である。また、その作製工程においては、基板4・5を貼り合わせる方法が前記実施例とは異なっている。

【0046】上記構成の液晶表示素子を作製する方法を具体的に説明する。

【0047】図3に示すように、アクリル樹脂を主成分とする紫外光硬化型樹脂からなるシール8を用いて、プラスチック基板4とガラス基板5を互いに貼り合わせ、図10に示すように、プレス台の両方が石英盤10からなるプレス機を用いて、プレス圧1.0kg/cm<sup>2</sup>で基板4を押圧し、基板間ギャップを均一にする。そして、基板4・5を押圧しながら、500Wメタルハライドランプ19を用いて、通常の紫外光17を基板全域に照射しながら、同時にシール8に炭酸ガスレーザー発振器13から照射される炭酸ガスレーザー14を直径3mmの円形スポットにし、照射して、シール8と基板4・5を接着する。

【0048】この方法で貼り合わせたLCDは、図8に示すように、プラスチック基板4側の端子を持って引き

9

剥がそうとすると、プラスチック基板4がシール8から7 kg/mmで剥離してしまう。これは実施例1で用いた方法で硬化したシール8の接着強度の40%以下である。そのうえ、液晶を注入すると、紫外光17がシール8以外にも照射されているため、配向膜7に何等かの影響を与えたらしく配向不良が発生する。

【0049】〔比較例4〕本比較例の液晶表示素子は、前記実施例1と同様の構成である。また、その作製工程においては、基板4・5を貼り合わせる方法が前記実施例とは異なっている。

【0050】上記構成の液晶表示素子を作製する方法を具体的に説明する。

【0051】図3に示すように、アクリル樹脂を主成分とする紫外光硬化型樹脂からなるシール8を用いて、プラスチック基板4とガラス基板5を互いに貼り合わせ、図11に示すように、プレス台の片方が石英盤10からなるプレス機を用いて、プレス圧1.0 kg/cm<sup>2</sup>で基板4を押圧し、基板間ギャップを均一にする。そして、基板4・5を押圧しながら、500Wメタルハライドランプ19を用いて、通常の紫外光17をレンズ18により直径3mmに集光し、シール8にだけ、照射して、シール8と基板4・5を接着する。

【0052】この方法で貼り合わせたLCDは、図8に示すように、プラスチック基板4側の端子を持って引き剥がそうとすると、プラスチック基板4がシール8から6 kg/mmで剥離してしまう。これは実施例1で用いた方法で硬化したシール8の接着強度の30%以下である。

【0053】しかし、液晶を注入しても、紫外光17がシール8にしか照射されていないため、配向膜7の劣化による配向不良は発生しない。

【0054】〔比較例5〕本比較例の液晶表示素子は、前記実施例1と同様の構成である。また、その作製工程においては、基板4・5を貼り合わせる方法が前記実施例とは異なっている。

【0055】上記構成の液晶表示素子を作製する方法を具体的に説明する。

【0056】図3に示すように、アクリル樹脂を主成分とする紫外光硬化型樹脂からなるシール8を用いて、プラスチック基板4とガラス基板5を互いに貼り合わせ、図12に示すように、プレス台の両方が石英盤10からなるプレス機を用いて、プレス圧1.0 kg/cm<sup>2</sup>で基板4を押圧し、基板間ギャップを均一にする。そして、基板4・5を押圧しながら、500Wメタルハライドランプ19を用いて、通常の紫外光17をレンズ18により直径3mmに集光し、シール8にだけ、照射しながら、同時に炭酸ガスレーザー発振器13から照射される炭酸ガスレーザー14を直径3mmの円形スポットにし、シール8に照射して、シール8と基板4・5を接着する。

10

【0057】この方法で貼り合わせたLCDは、図8に示すように、プラスチック基板4側の端子を持って引き剥がそうとすると、プラスチック基板4がシール8から9 kg/mmで剥離してしまう。これは実施例1で用いた方法で硬化したシール8の接着強度の50%以下である。

【0058】しかし、液晶を注入しても、紫外光17がシール8にしか照射されていないため、配向膜7の劣化による配向不良は発生しない。

10 【0059】

【発明の効果】以上のように、本発明の請求項1に記載の液晶表示素子の製造方法は、プラスチック基板とガラス基板との間に光硬化型接合材料を介装し、紫外レーザーと発振波長600nm以上、0.1mm以下のレーザーとを上記光硬化型接合材料に同時照射することによって、上記プラスチック基板と上記ガラス基板とを接合するものである。

【0060】これにより、プラスチック基板とガラス基板との貼り合わせが、光硬化型接合材料を用いて、この光硬化型接合材料への、紫外レーザーと発振波長600nm以上、0.1mm以下のレーザーとの相乗作用を利用した同時照射によって行われるため、基板へのマイナス影響が及ぼされることなく、基板同士が強固に接合されるので、プラスチック基板とガラス基板のように線膨張係数の差が著しく大きい基板を用いた構成の液晶表示素子の製造が容易になるという効果を奏する。

【0061】また、本発明の請求項2に記載の液晶表示素子は、請求項1に記載の製造方法によって製造される構成である。

【0062】これにより、液晶表示素子において、プラスチックの長所とガラスの長所とを併せて活用することが可能となり、例えば、ガラス基板上にアクティブ素子を形成し、対向基板にカラーフィルターを形成したプラスチック基板を用いた、薄型軽量の視認性の優れた液晶表示素子の提供が容易になるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1ないし3における液晶表示素子の製造方法においてプラスチック基板とガラス基板とを接合する工程を示すものであって、(a)は一方向から二種類の光線が照射されている状態、(b)は二方向から二種類の光線が照射されている状態を示す縦断面図である。

【図2】本発明の実施例1ないし3におけるプラスチック基板の構成を示す縦断面図である。

【図3】本発明の実施例1ないし3および比較例1ないし5における液晶表示素子の製造方法の各工程を示す縦断面図である。

【図4】本発明の実施例1ないし3におけるプラスチック基板とガラス基板との接合部の微小空隙におけるシールの状態を示す縦断面図である。

50

11

12

【図5】図1の工程で接合部に照射する光線の光強度を示す特性図である。

【図6】図1の工程を経て接合されたプラスチック基板の端部をもって引き剥がすような力を与えたときの状態を示す説明図である。

【図7】本発明との比較例1における液晶表示素子の製造方法においてプラスチック基板とガラス基板とを接合する工程を示す縦断面図である。

【図8】比較例1ないし5の各工程を経て接合されたプラスチック基板の端部をもって引き剥がすような力を与えたときの状態を示す説明図である。

【図9】本発明との比較例2における液晶表示素子の製造方法においてプラスチック基板とガラス基板とを接合する工程を示す縦断面図である。

【図10】本発明との比較例3における液晶表示素子の製造方法においてプラスチック基板とガラス基板とを接

合する工程を示す縦断面図である。

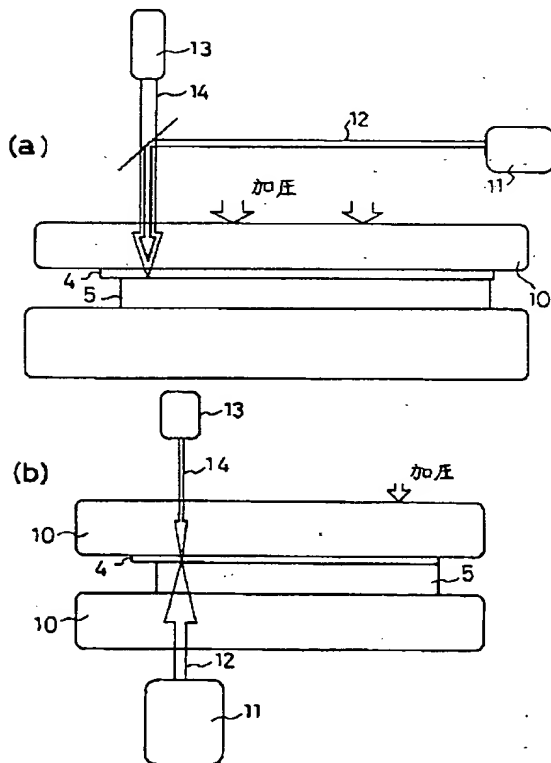
【図11】本発明との比較例4における液晶表示素子の製造方法においてプラスチック基板とガラス基板とを接合する工程を示す縦断面図である。

【図12】本発明との比較例5における液晶表示素子の製造方法においてプラスチック基板とガラス基板とを接合する工程を示す縦断面図である。

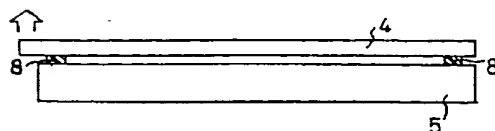
【符号の説明】

- 4 プラスチック基板
- 5 ガラス基板
- 8 シール（光硬化型接合材料）
- 12 キセノンフッ素エキシマーレーザー（紫外レーザー）
- 14 炭酸ガスレーザー（発振波長600nm以上、0.1mm以下のレーザー）

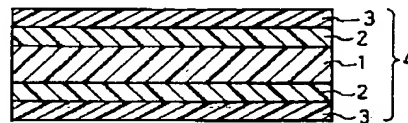
【図1】



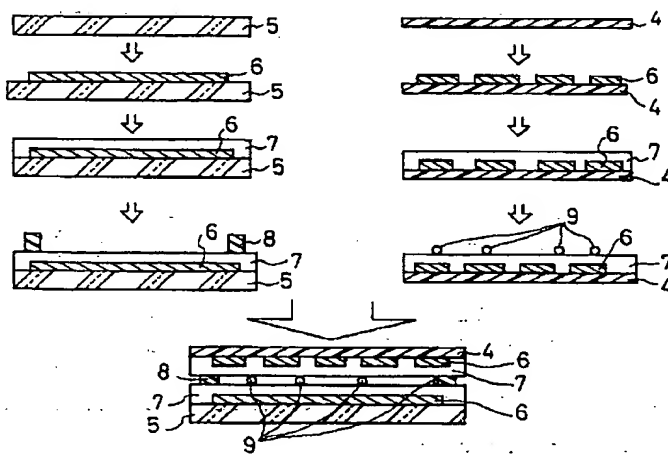
【図6】



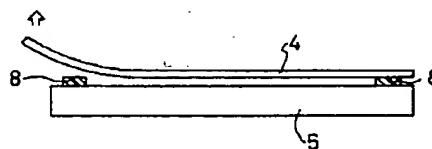
【図2】



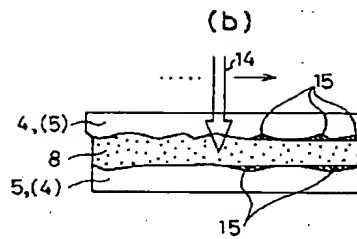
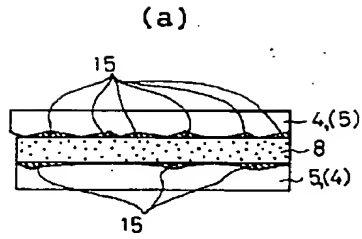
【図3】



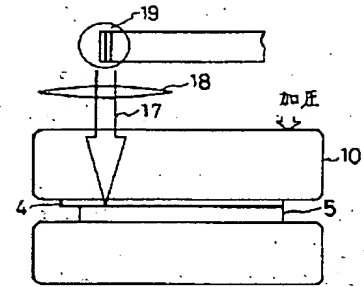
【図8】



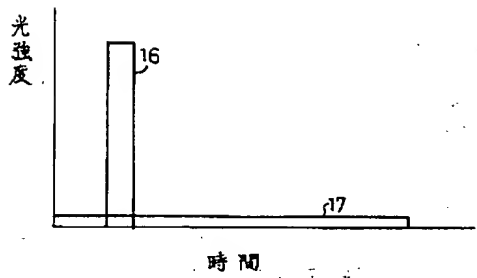
【図4】



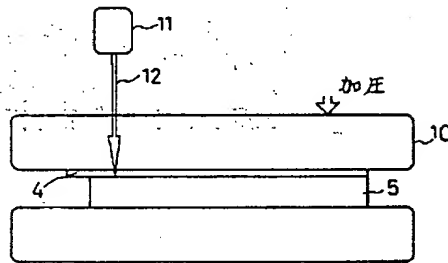
【図11】



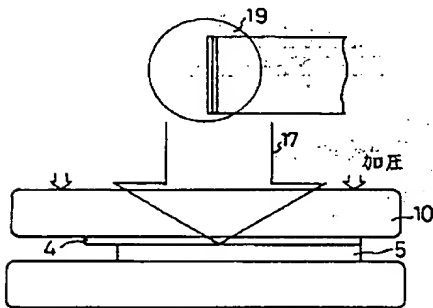
【図5】



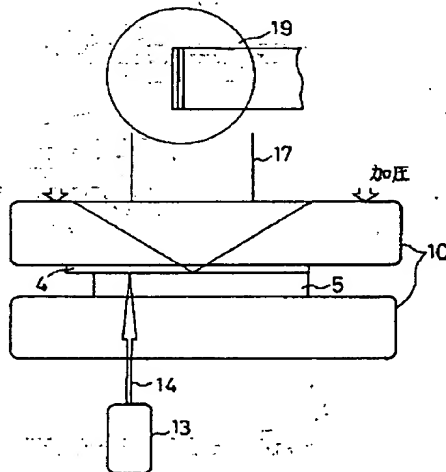
【図7】



【図9】



【図10】



【図 1 2】

